Université Hassan II AIN CHOCK
Faculté de Médecine Dentaire
Casablanca

Concours d'accès 2010/2011

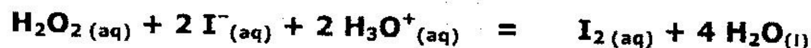
Epreuve de Chimie (durée 30 min)

LES CALCULATRICES NON PROGRAMMABLES SONT AUTORISEES

COCHER LA (1) BONNE REPONSE SUR LA FICHE DE REPONSES

Exercice. 1: (4 points)

La transformation lente de l'eau oxygénée par les ions iodures en milieu acide est modélisée par l'équation de la réaction d'oxydoréduction suivante :



$$H_2O_{2\,(aq)} + 2\,I^-_{(aq)} + 2\,H_3O^+_{(aq)} = I_{2\,(aq)} + 4\,H_2O_{(l)}$$

Q1. Identifier les couples ox/réd mis en jeu lors de cette transformation

- **A.** $I_{2\,(aq)}/I^-_{(aq)}$ et $H_3O^+_{(aq)}/H_2O_{(l)}$
- **B.** $I^-_{(aq)}/I_{2\,(aq)}$ et $H_2O_{2\,(aq)}/H_2O_{(l)}$
- **C.** $H_2O_{2\,(aq)}/H_2O_{(l)}$ et $I_{2\,(aq)}/I^-_{(aq)}$
- **D.** $H_3O^+_{(aq)}/H_2O_{(l)}$ et $H_2O_{2\,(aq)}/H_2O_{(l)}$
- **E.** Autre ;

Q2.Choisir la proposition correcte

- **A.** $H_2O_{2\,(aq)}$ est l'oxydant et $I^-_{(aq)}$ est le réducteur. Au cours de la transformation l'oxydant accepte les électrons cédés par le réducteur ;
- **B.** $I^-_{(aq)}$ est l'oxydant et $H_2O_{2\,(aq)}$est le réducteur. Au cours de la transformation le réducteur accepte les électrons cédés par l'oxydant ;
- **C.** $I^-_{(aq)}$ est l'oxydant et $H_2O_{2\,(aq)}$est le réducteur. Au cours de la transformation l'oxydant accepte les électrons cédés par le réducteur.
- **D.** $H_2O_{2\,(aq)}$ est l'oxydant et $I^-_{(aq)}$ est le réducteur. Au cours de la transformation le réducteur accepte les électrons cédés par l'oxydant
- **E.** Autre ;

Q3. Expression de la vitesse volumique de réaction:

La vitesse volumique v est exprimée en fonction de l'avancement x de la réaction par la relation:

- **A.** $v = -dx / dt$
- **B.** $v = -\Delta x / \Delta t$
- **C.** $V = \Delta x / \Delta t$
- **D.** $v = dx / dt$
- **E.** Autre ;

Q4. Calcul de la vitesse volumique de réaction:

L'évolution de la concentration du diiode formé $[I_2]$ en fonction du temps est donnée par le graphe de la figure (1) :

La vitesse volumique de réaction à la date t = 10 min est égale à :

A. $2{,}0.10^{-3}$ $mmol.L^{-1}.min^{-1}$
B. $1{,}0.10^{-2}$ $mmol.L^{-1}$ min^{-1}
C. $1{,}5.10^{-2}$ $mmol.L^{-1}.min^{-1}$
D. $1{,}0.10^{-3}$ $mmol.L^{-1}.min^{-1}$
E. Autre ;

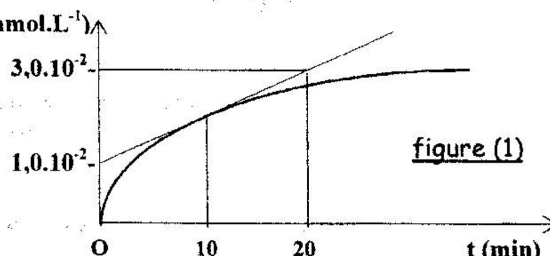


figure (1)

Exercice. 2: (6 points)

Une solution aqueuse S_a d'un monoacide HA de constante d'acidité Ka, a pour concentration $C_a = 10^{-2} mol.L^{-1}$.

Q5.Une réaction acido-basique a lieu entre:

A. Un acide et sa base conjuguée ;
B. Deux acides appartenant à deux couples acide/base ;
C. Deux bases appartenant à deux couples acide/base ;
D. L'acide d'un couple et la base d'un autre couple ;
E. Autre ;

Q6. Réaction de HA sur l'eau : $HA_{(aq)} + H_2O_{(l)} = A^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$

A. L'expression de la conductivité de la solution est : $\sigma = \lambda_{H_3O^+} \times [H_3O^+] - \lambda_{A^-} \times [A^-]$
B. Le quotient de réaction s'écrit : $Q_r = [H_3O^+] \times [HCOO^-]$;
C. Le quotient de réaction à l'équilibre $Q_{r,éq}$ = Ka ;
D. L'unité de Ka est : $mol.L^{-1}$;
E. Autre ;

Q7. Avancement de la réaction de HA sur l'eau :

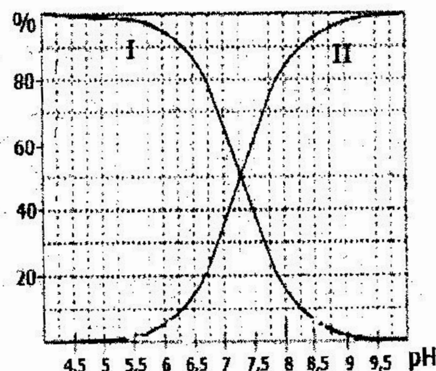
A. Si le pH de la solution est 3 alors le taux d'avancement est 30% ;
B. Si le pH de la solution est 2, alors le taux d'avancement est 1 ;
C. Si $[A^-]$ = [HA] alors le pH est égal à la moitié du pKa ;
D. Si $Ka=10^{-3}$ et pH = 4, alors $[A^-]$ est 10 fois inférieure à [HA] ;
E. Autre ;

Q 8. Réaction de HA sur l'hydroxyde de sodium:

On dose 10 mL d'une solution aqueuse S_b d'hydroxyde de sodium ($Na^+ + HO^-$) de concentration C_b. par la solution S_a précédente. L'équivalence est atteinte lorsqu'on verse un volume $V_{a;éq}$ = 12 mL de la solution S_a.

A. Un indicateur coloré adapté permet de déterminer avec précision le pH au point d'équivalence ;
B. La constante d'équilibre de la réaction du dosage s'écrit $[H_3O^+] \times [A^-]/[AH]$
C. $C_b = 1{,}2.10^{-2}$ $mol.L^{-1}$;
D. Au point d'équivalence $[A^-]$ =[HA]
E. Autre ;

Q 9. Domaines de prédominances :
Le diagramme ci-contre représente les pourcentages (%) des espèces chimiques HA et A^- en fonction du pH.



- **A.** La courbe I représente les variations du pourcentage % de A^- en fonction du pH ;
- **B.** Le pKa du couple HA/A^- est égal à 5.5 ;
- **C.** Le domaine de prédominance de HA correspond aux pH supérieurs à 7,3 ;
- **D.** Le pH d'une solution refermant 80% de HA et 20% de sa base conjuguée A^- est 6,75 ;
- **E.** Autre ;

Q 10 Comparaison du comportement de deux acides dans l'eau :
On considère les deux couples acide/base HA_1/A_1^- ($pKa_1 = 3$) et HA_2/A_2^- ($pKa_2 = 8$).

- **A.** La base la plus faible est l'ion A_2^- ;
- **B.** La constante K_R de la réaction entre HA_1 et A_2^- a pour valeur 10^{-5} ;
- **C.** La réaction entre HA_2 et A_1^- est considérée comme totale ;
- **D.** Il y a réaction entre A_1^- et A_2^- ;
- **E.** Autre ;

Exercice. 3: (5 points)
On place dans un ballon un mélange composé de 2 mol d'acide éthanoïque pur et 1 mol de méthanol pur, puis on ajoute au contenu du ballon quelques gouttes d'acide sulfurique concentré, et on réalise alors un chauffage à reflux.

Q11.Réaction entre éthanoïque et méthanol:

- **A.** Cette transformation est lente et limitée (n'est pas totale);
- **B.** La réaction qui a lieu est une hydrolyse;
- **C.** L'acide sulfurique permet d'obtenir un taux d'avancement égal à 1 ;
- **D.** Le chauffage à reflux fait augmenter le rendement de la réaction ;
- **E.** Autre ;

Q12. Produits de réaction:

- **A.** L'avancement maximal de la réaction qui a lieu est : $X_{max} = 2$;
- **B.** On obtient de l'éthanoate d'éthyle;
- **C.** Le produit obtenu est un savon;
- **D.** L'eau est un produit de la réaction ayant lieu ;
- **E.** Autre ;

Q13. Etat d'équilibre:

- **A.** L'équilibre est atteint lorsque -au moins- l'un des réactifs a disparu ;
- **B.** L'ajout d'eau à l'équilibre fait évoluer le système dans le sens de l'hydrolyse ;
- **C.** la constante d'équilibre K dépend de l'état initial du système ;
- **D.** A l'équilibre le quotient de réaction $Q_{r,éq} = 2K$;
- **E.** Autre :

Q14.Hydrolyse classique de l'éthanoate de méthyle :

- **A.** L'éthanol est un produit de cette réaction ;
- **B.** L'éthanol est un réactif ;
- **C.** L'eau est un réactif ;
- **D.** L'acide méthanoïque est un produit de la réaction ;
- **E.** Autre ;

Q15.Hydrolyse basique de l'éthanoate de méthyle :

- **A.** L'acide éthanoïque est un produit de cette réaction ;
- **B.** La réaction n'est pas totale (limitée) ;
- **C.** C'est la réaction inverse de l'estérification ;
- **D.** Son rendement est plus faible que celui d'une Hydrolyse classique ;
- **E.** Autre ;

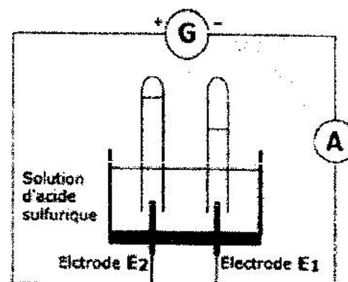
Exercice. 4: (5 points)

On réalise l'électrolyse d'une solution aqueuse d'acide sulfurique ($2H^+ + SO4^{2-}$) diluée. On recueille 50 mL du gaz dihydrogène à l'une des électrodes pendant une durée Δt = 965s de fonctionnement.

les ions SO_4^{2-} ne réagissent pas, et les couples Ox/Red à considérer sont : $H^+_{(aq)}/H_{2(g)}$ et $O_{2(g)}/H_2O_{(l)}$

Données : - Volume molaire dans les conditions de l'expérience : V_m=25 $L.mol^{-1}$

- Constante de Faraday : F=96500$C.mol^{-1}$



Q16.Evolution du système:

- **A.** Le système chimique évolue vers un état d'équilibre;
- **B.** La valeur du quotient de réaction Qr tend vers celle de la constante K d'équilibre;
- **C.** Il y'a réduction à l'anode;
- **D.** L'électrode E_2 est l'anode ;
- **E.** Autre

Q17. Bilan de l'électrolyse :

- **A.** Le gaz dihydrogène se dégage à l'électrode E_2 ;
- **B.** Les ions $H^+_{(aq)}$ s'oxydent à la cathode ;
- **C.** La demi-équation de réaction ayant lieu à la cathode est modélisée par:

$$2H_2O_{(l)} = O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e^-$$

- **D.** L'équation bilan de cette électrolyse s'écrit : $H^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)} = H_2O_{(l)}$;
- **E.** Autre ;

Q18. Le volume du gaz dioxygène recueilli pendant la durée Δt :

A. $V_{(O_2)}$ = 50 mL ; **C.** $V_{(O_2)}$ = 25 mL

B. $V_{(O_2)}$ = 100 mL ; **D.** $V_{(O_2)}$ = 75 mL ; **E.** Autre;

Q19. Au cours de l'électrolyse :

- **A.** il y'a conversion de l'énergie chimique en énergie électrique ;
- **B.** Le générateur G applique une tension alternative sinusoïdale entre les électrodes ;
- **C.** Les porteurs de charges en solution aqueuse sont des électrons ;
- **D.** L'électrolyse est une transformation spontanée ;
- **E.** Autre ;

Q20. Intensité I du courant indiquée par l'ampèremètre A :

A. I = 0.4A ; **C.** I = 0.8A

B. I = 4 A ; **D.** I = 8A ; **E.** Autre;